

Què hem anat a fer a la NASA

Som dos enginyers de telecomunicació de la UPC, el Xavier i la Beatriz, que treballem de manera directa i indirecta en el sector aeroespacial i que aquest estiu passat hem participat en un programa de la International Space University (ISU). Ho expliquem a continuació i us animem a participar-hi en les pròximes edicions.

El sector de l'aeronàutica i l'espai engloba múltiples àrees de coneixement i per tant necessita professionals especialitzats en diferents disciplines, com ara l'enginyeria, la medicina, el dret, la física, l'educació o l'economia. Les telecomunicacions hi juguen un paper important, derivat de la seva estreta relació amb aplicacions d'observació de la terra, control, simulació, comunicacions o navegació per satèl·lit, entre d'altres. Un protagonisme que està guanyant terreny a Catalunya, on el sector aeroespacial manté una evolució ascendent, tant de caire científic i educatiu com empresarial. Iniciatives com el Parc Aeroespacial i de la Mobilitat de Viladecans, impulsat per la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Viladecans, o la creació de l'associació BAIE (Barcelona Aeronàutica i Espai) reflecteixen aquesta expansió i també la voluntat de cohesió d'empreses, universitats i centres de recerca amb l'objectiu d'enfortir el sector i les seves competències a nivell europeu.

Atents l'un i l'altre a aquesta realitat, i tots dos també, el Xavier i la Beatriz, enginyers de telecomunicació de la UPC que treballem de manera directa i indirecta en el sector aeroespacial, hem participat aquest estiu en un programa sobre espai de la International Space University (ISU – <http://www.isunet.edu>).

International Space University (ISU)

Fundada l'any 1987, la ISU, amb seu central a França, ofereix diferents programes d'estudis de postgrau a professionals del sector aeroespacial. Un d'aquests és l'anomenat 'Space Studies Program' (SSP), que dona accés a un currículum multidisciplinar basat en una metodologia de treball intercultural i internacional. Es tracta d'un programa anual i itinerant que consisteix en quatre setmanes de classes troncales on s'impar-

teixen conceptes generals sobre l'espai relacionats amb medicina, enginyeria, economia i finances, física, política, dret i societat. Es completen amb dues setmanes d'activitats departamentals orientades a determinar el tipus d'especialització que es vol fer, i tres setmanes més de projecte en grup.

Per participar en els programes de la ISU cal superar un procés de selecció basat en el currículum, tant acadèmic com professional. Com que es tracta d'una universitat privada, el cost dels estudis no està subvencionat per l'Administració Pública però la pròpia institució docent disposa d'un programa de beques autogestionat amb fons provinents de patrocinadors externs. En el cas específic dels participants catalans, les ajudes provenen de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència Espacial Europea (ESA). Aquestes ajudes cobreixen un percentatge del 60-70% del cost total del curs. La resta s'ha d'aportar de manera particular o a través de patrocinadors disposats a finançar-la.

Pel que fa al seu personal docent, l'integren professionals de prestigi com ara el Dr. Jeff Hoffman, astronauta retirat de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) i actual professor del MIT (Massachusetts Institute of Technology), i investigadors i directius d'agències espacials, empreses, centres de recerca i universitats d'arreu del món.

La darrera edició del SSP ha aplegat 140 participants (4 dels quals eren enginyers de telecomunicació catalans), de 35 països d'arreu del món i s'ha fet a les instal·lacions de Ames Research Center que la NASA té a la badia de San Francisco, just al cor del Silicon Valley, al costat de les oficines centrals d'empreses punteres en el sector de les telecomunicacions, com ara CISCO i Oracle, patrocinadores del curs, o també Google, Yahoo i Apple.

A Ames hi ha el túnel de vent més gran del món, dissenyat



Imatge virtual del Parc Aeroespacial i la Mobilitat de Viladecans
(gentilesa d'Incasòl)



El nostre equip durant la competició de coets

i concebut per desenvolupar-hi assajos aerofísics d'aeronaus, i es fa recerca en matèria de guiatge, navegació i control (GNC), enginyeria de sistemes, materials aeroespacials, astrobiologia, observació de la terra, astrofísica, vols tripulats i simulació. Aquesta ha estat la primera vegada que el programa s'emplaça en les instal·lacions d'una agència espacial, fet que suposa una gran facilitat d'accés al coneixement, als recursos i al contacte amb el seu personal.

Els projectes en grup, posteriors al bloc de classes troncal i departamentals, que s'han desenvolupat aquest any engloben temàtiques sobre exploració, gestió de riscos i medi ambient. Els tres projectes han estat:

1) ACCESS Mars ('Assessing Cave Capabilities Establishing Specific Solutions'). Projecte sobre la viabilitat de l'ús de coves i tubs de lava com alternativa a la construcció d'hàbitats sobre la superfície del planeta Mart. El resultat del projecte ha estat el disseny d'una missió completa per enviar els primers humans al planeta, basant-se principalment en les de referència de les agències NASA i ESA.

2) DREAM ('Disaster Risk Evaluation And Management'). Desenvolupar una eina que, basant-se en un software probabilístic, sigui capaç de mitigar les conseqüències provocades per desastres naturals. Aquest projecte està centrat en el cas particular de la regió de Belize, a Centre-Amèrica, i comptà amb el finançament del grup Capra del Banc Mundial.

3) SAFEN Earth ('Space Aid for Energy Needs on Earth'). Proposta d'eines per als governs nacionals disposats a incrementar els requere-

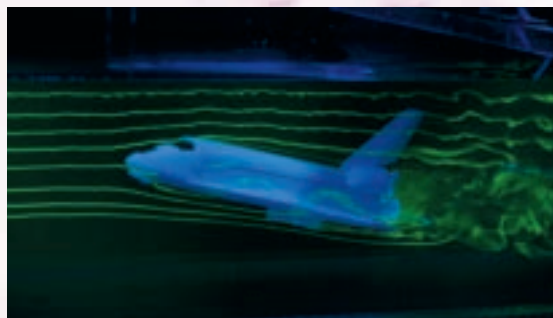
riments d'energia sostenible, fent ús de les tecnologies provinents del sector espacial.

La nostra experiència personal

Com a enginyers de telecomunicació que som, l'experiència és molt enriquidora en tots els sentits, ja que permet accedir a coneixements generals sobre espai en altres disciplines que no són curriculars en la nostra carrera, mantenir contacte directe amb altres professionals del sector, i també aprendre a treballar amb companys d'altres cultures. En el meu cas particular d'estudiant (el del Xavier), vaig decidir fer el SSP per obrir-me camí en el sector espacial cercant sinèrgies amb la meua àrea d'expertesa. Actualment estic fent el doctorat sobre sistemes de videoconferència i transmissió de vídeo d'alta qualitat sobre xarxes de nova generació, així com en el disseny de l'Internet del futur, conjuntament amb un grup d'investigadors de la fundació i2CAT i la UPC (<http://hdwiki.i2cat.net>). Els sistemes audiovisuals que desenvolupem es podrien fer servir en aplicacions espacials orientades, per exemple, a l'observació de la Terra, a telemedicina o a comunicacions entre planetes. A més, el programa m'ha permès conèixer l'estat de l'art en xarxes espacials, com ara la 'Interplanetary Network' (IPN), de comunicacions interplanetària

adaptada a les característiques intrínseques de les transmissions espacials de llarga distància, com són el retard marcat fortament pel temps de propagació, la tolerància a errors i el propi moviment dels cossos celestes.

El departament natural per a un enginyer de telecomunicació és el d'aplicacions per satèl·lit, on es



Assajos a les instal·lacions de NASA Ames

⇒ Què hem anat a fer a la NASA

La primera astronauta sud-coreana i estudiant del SSP, Soyeon Yi, acompanyada de la coautora Beatriz Gallardo, durant una trobada-col·loqui amb els viatgers de l'espai



presenten sobretot sistemes de navegació i observació de la terra, però vaig optar per l'enginyeria de sistemes espacials per tal d'adquirir nous coneixements de mecànica orbital, propulsió de coets, estructures o metodologies de treball concurrent, que em van permetre analitzar els problemes d'interferències que produeixen els propulsors d'ions de les aeronaus sobre els sistemes de comunicació i electrònica. Dins d'aquest departament és on es porten a terme les tradicionals competicions de robots i coets de maquetació. Enguany es van muntar i programar robots de recollida de mostres, a més de dissenyar, construir i llançar des de les pistes d'aterratge militars de Moffet Field, els coets més grans de la història de la ISU amb un total de 5 grups participants.

Per part meva (de Beatriz), el SSP m'ha ofert, com a professora associada, l'oportunitat de coordinar un grup de 56 professionals en un projecte sobre exploració de Mart (ACCESS Mars). La idea d'aquest projecte és que tothom hi participi aportant coneixements en diferents àrees (comunicacions, risc, cost, geologia, medicina, dret, etc.) i assolir els objectius definits en la missió. La clau de l'èxit és el treball en equip; aprendre i compartir. Vaig començar la meua carrera professional al Centre de Tecnologia Aeroespacial (CTAE), on he treballat durant 3 anys i mig en temes de navegació per satèl·lit i aeronaus no tripulades. Després d'haver participat a la ISU com a estudiant al 2007, vaig decidir iniciar el meu doctorat sobre ciències aeroespacials. Actualment, treballo a la 'Concurrent Design Facility' (CDF) de l'Agència Espacial Europea (ESA), on assumeixo funcions d'enginyera de sistemes.

Adicionalment al programa de classes, departaments i projectes, es preparen workshops i visites professionals, com ara a laboratoris de la NASA i a empreses com Google o SpaceX. També s'organitzen col·loquis setmanals on un grup d'experts debaten temes d'actualitat de tot tipus, des de les oportunitats

de negoci en el sector fins a la influència dels mitjans de comunicació en la societat, passant per les contribucions dels països llatino-americans i asiàtics a la carrera espacial o el tradicional col·loqui d'astronautes de diferents nacionalitats i agències per debatre el futur en temes d'exploració.

Com a conclusió, cal dir que la ISU és una porta d'entrada al sector aeroespacial per a professionals de totes les àrees de coneixement que vulguin desenvolupar la seva carrera professional en aquesta indústria. Això s'aconsegueix, bàsicament, amb l'intercanvi de coneixements i una cartera de contactes ben nodrida quan s'arriba al final de cada programa. Altres opcions més properes poden ser el Màster en Aeroespai de la UPC o estades en centres de la ESA. En qualsevol cas, el punt important a remarcar és que les telecomunicacions aporten una clara especialització al sector aeroespacial, i per aquest motiu gaudeixen actualment d'una notable expansió en aquest entorn tan necessitat de professionals qualificats capaços d'afrontar els nombrosos reptes futurs.



⊗ **Xavier Miguélez**
Col·legiat núm. 12.809



⊗ **Beatriz Gallardo**
Enginyera de telecomunicació i màster aeroespacial